

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1921

THÈSE

108

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Paul FRÉMOND

Né le 11 Octobre 1886 à Villedieu-les-Poêles,
Ancien Externe des Hôpitaux de Paris. Ancien Interne de la Maternité
et de l'Hôpital de St-Germain-en-Laye.
Décoré de la Croix de Guerre

Contribution à l'étude des Maladies professionnelles

NOSOLOGIE

**DES TRAVAILLEURS DU CUIVRE
DE VILLEDIEU-LES-POÊLES**

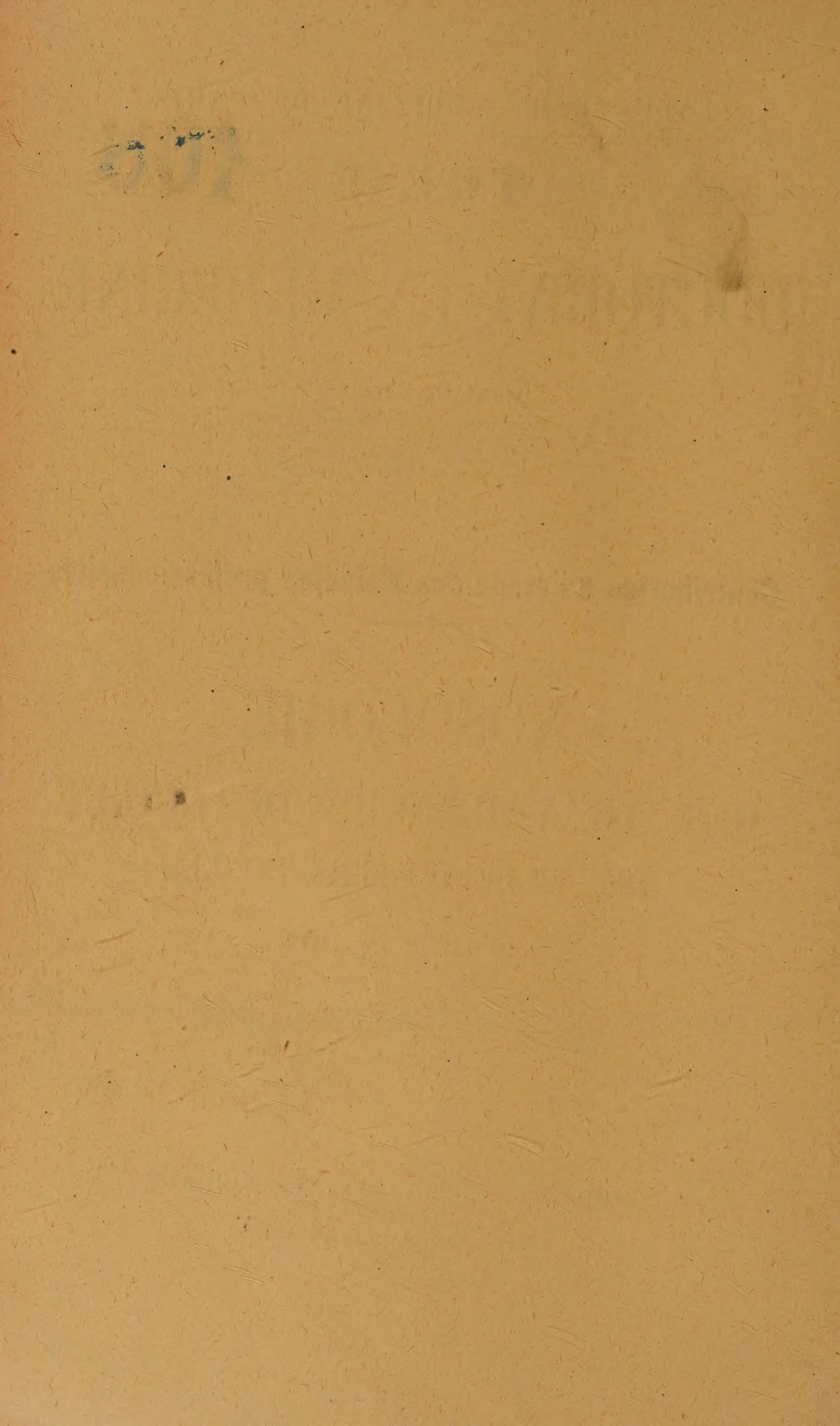
DE 1873 A 1914

Président : M. BALTHAZARD, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LITTÉRAIRE ET MÉDICALE
LOUIS ARNETTE
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1920



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1921

THÈSE

108

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

Paul FRÉMONT

Né le 11 Octobre 1886 à Villedieu-les-Poêles,
Ancien Externe des Hôpitaux de Paris. Ancien Interne de la Maternité
et de l'Hôpital de St-Germain-en-Laye
Décoré de la Croix de Guerre

Contribution à l'étude des Maladies professionnelles



NOSOLOGIE

DES TRAVAILLEURS DU CUIVRE
DE VILLEDIEU-LES-POÊLES

DE 1873 A 1914

Président : M. BALTHAZARD, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LITTÉRAIRE ET MÉDICALE
LOUIS ARNETTE
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1920

Faculté de Médecine de Paris

LE DOYEN : M. ROGER

ASSESEUR : M. POUCHET

PROFESSEURS.

MM.

Anatomie	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale.	CUNEO
Physiologie.	CH RICHET
Physique Médicale	André BROcq
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	BESANÇON
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et Thérapeutique générales.	Marcel LABBÉ
Pathologie médicale	RÉNON
Pathologie chirurgicale	LECÈNE
Anatomie pathologique	LETULLE
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	DUVAL
Pharmacologie et matière médicale	POUGHET
Thérapeutique	CARNOT
Hygiène	BERNARD
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	MENETRIER
Pathologie expérimentale et comparée.	ROGER
Clinique médicale.	ACHARD
	WIDAL
	GILBERT
	CHAUFFARD
	MARFAN
	NOBECOURT
Hygiène et clinique de la première enfance	DUPRÉ
Clinique des maladies des enfants	JEANSELME
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	P MARIE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	TEISSIER
Clinique des maladies du système nerveux	DELBET
Clinique des maladies contagieuses.	GOSSET
Clinique chirurgicale.	LEJARS
	HARTMANN
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR
	COUVELAIRE
Clinique gynécologique	BRINDEAU
Clinique chirurgicale infantile.	J. L. FAURE
Clinique thérapeutique	Aug BROCA
Clinique d'Oto-rhino-laryngologie	VAUFZ
	SEBILEAU

Agrégés en exercice

MM.

ABRAMI	DUVOIR	LARDENNOIS	RATHERY
ALGLAVE	FIESSINGER	LEMIERRE	RETERER
BASSET	GARNIER	LEQUEUX	RIBIERE
BAUDOUIN	GOUGEROT	LEREBoullet	RICHAUD
BLANCHETIERE	GREGOIRE	LERI	ROUSSY
BRANCA	GUILLEMINOT	Le LORIER	ROUVIERE
CAMUS	GUENIOT	LEVY-SOLAL	SCHWARTZ A.
CHIRAY	GUILLAIN	MATHIEU	TANON
CHAMPY	HEITZ-BOYER	METZGER	TERRIEN
CHEVASSU	JOYEUX	MOCQUOT	TIFFENEAU
CLERC	LABBE (HENRI)	MULON	VILLARET
DESMAREST	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC	
DEBRE	LANGLOIS	PHILIBERT	

Par délibération en date du 9 Décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON VÉNÉRÉ PÈRE

LE DOCTEUR JEAN FRÉMOND (1844-1920)

*Il fut mon premier maître et mon
meilleur ami.
« Il nous a donné pendant presque un
« demi-siècle, en même temps que
« l'exemple et du dévouement à autrui,
« chaque jour répété, l'espoir en la
« vie heureuse que sait se faire le sage
« et l'homme de bien. » (A. H. 1920).*

A LA MÉMOIRE

DE MES CAMARADES DES BATAILLONS DE CHASSEURS

ET DE MES AMIS D'INTERNAT

C. CHAMPAVÈRE et J. DECREUSE

Morts • *joyeusement* » pour la France

MEIS ET AMICIS

A MON PRÉSIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR BALTHAZARD

Professeur de Médecine légale à la Faculté de Médecine de Paris
Chevalier de la Légion d'Honneur
Croix de guerre

*à qui nous adressons nos
plus vifs remerciements pour
l'honneur qu'il nous a fait
en acceptant la présidence
de notre thèse.*

INTRODUCTION

La loi du 25 Octobre 1919 étendant aux maladies professionnelles le bénéfice de la loi du 9 Avril 1898 sur les accidents du travail, résoud une question évidente de justice sociale et est une étape nécessaire et décisive de la lutte contre les risques professionnels de chaque industrie.

Le Parlement n'a jusqu'ici discuté les modalités d'application de la nouvelle loi que relativement au saturnisme et à l'hydrargirisme, mais il est bien évident que le règlement en préparation s'étendra au cuprisme, à l'arsénicisme et autres intoxications métalliques d'origine purement professionnelle.

De l'application de la loi résulteront de grands avantages pour tous ; le patron ayant un intérêt financier et immédiat à diminuer l'insalubrité de son industrie pour atténuer ses frais d'assurances ; l'ouvrier ayant celui non moins immédiat et personnel à prouver que l'affection dont il est atteint est survenue du fait de son travail, est vraiment un « accident » auquel son travail l'expose.

Désormais le praticien sera donc officiellement consulté pour affirmer ou infirmer le caractère professionnel d'un

trouble morbide, et il devra donner son avis dans un délai relativement court. Ses conclusions, qui pourront motiver une intervention des pouvoirs publics, pouvant être contestées par les intéressés, assurés et assureurs, serviront de base à toute la procédure de réparation du dommage. Elles devront donc être basées sur des observations positives. D'ici que de nouveaux articles de loi aient établi comme pour le plomb, la liste des affections professionnelles, il sera fait appel au libre arbitre du médecin expert. Il ne faut pas se dissimuler la difficulté de sa tâche. Il lui sera aussi peu aisé d'affirmer que l'étiologie d'une maladie est professionnelle, que de démontrer qu'elle ne l'est pas. Pour diminuer ces difficultés, il est indispensable de connaître le plus exactement possible, les conditions, les circonstances, les risques auxquels chaque industrie expose les travailleurs ; il faut savoir quelle en est la morbidité, la mortalité et la natalité ; il faut en faire l'étude expérimentée, pendant longtemps.

Avec ces facteurs on peut en établir le degré de salubrité, en déterminer en quelque sorte le taux pathologique professionnel. Théoriquement la chose semble aisée, mais en pratique il est loin d'en être ainsi ; même en s'entourant dans la mesure du possible de toutes les précautions pour recueillir cet ensemble de renseignements, il y a des erreurs impossibles à éviter. Néanmoins on peut se faire une opinion juste, si l'on étudie, pendant un très long-espace de temps, la nosologie d'une industrie dans un pays où elle est presque exclusivement la seule pratiquée.

C'est ce qu'il nous a été possible de faire. En étudiant des observations multiples collationnées fidèlement par un pra-

ticien pendant 40 ans, nous avons pu suivre l'histoire pathologique de la laborieuse population ouvrière de Villedieu-les-Poêles, petite cité normande où, depuis plusieurs siècles, on travaille le cuivre, de père en fils.

Cette étude due en grande partie à notre père, qui pendant 50 ans a donné ses soins aux ouvriers en cuivre, ajoutée à des observations récentes, à des statistiques d'état-civil local, nous a permis d'établir la mortalité et la natalité professionnelles de Villedieu, de 1873 à 1914. Ce laps de temps semble suffisant pour permettre un sérieux examen de la question.

Au cours de nos recherches il nous a même été possible de constater un fait très important d'observation. Son intérêt peut être extrême au point de vue pathogénique et thérapeutique. En présence de la rareté de certaines affections assez fréquentes dans la région chez les travailleurs de cuivre, nous avons pu conclure à l'heureuse influence de ce métal sur leur prophylaxie. Ainsi à côté de ses dangers professionnels l'industrie du cuivre a des avantages. Elle crée chez ses fidèles une sorte d'immunité.

CHAPITRE I

TOXICOLOGIE DU CUIVRE

Le cuivre paraît avoir été connu de toute antiquité. C'est un métal solide, dont le principal minéral est la pyrite cuivreuse. On le trouve également à l'état d'oxyde et d'hydrocarbonate, malachite et azurite. Il a une belle couleur rouge orange caractéristique. Son poids spécifique est 8,895. Plus dur que l'or et l'argent, malléable, ductible, très sonore, fusible vers 1200°, c'est le plus tenace de tous les métaux. Inoxydable dans l'air sec et froid, il s'altère très rapidement, au contraire, dans l'air humide ou quand on le fait rougir dans l'atmosphère. Il se recouvre alors d'une matière verte appelée vert-de-gris, qui est un carbonate de cuivre basique et hydraté. Cette altération s'arrête à la surface du métal et protège le reste de la masse contre une destruction plus profonde. L'acide azotique le dissout très facilement, l'ammoniaque, les corps gras, un grand nombre d'autres composés, dont les solutions chlorurées sodiques, l'attaquent également. Ils forment des sels qui, tous, sont toxiques, sont caustiques, et irritants des parties avec lesquelles on les met

en contact. Absorbés, ils sont émétiques avant d'être caustiques. Tant qu'au cuivre métallique lui-même, d'après l'ensemble des opinions, il ne semble pas qu'il soit vénéneux.

Depuis environ 30 ans, son action nocive après avoir été affirmée, a été mise en doute. Elle a été la source de nombreuses discussions.

De tout temps et dès que les vases en cuivre furent employés, on constata les accidents que ces récipients métalliques pouvaient causer. Moïse dans le *Lévitique* (chap. VI) ordonne de récurer et laver dans l'eau de source le vase dans lequel les Lévites ont fait cuire une offrande, précaution destinée évidemment à empêcher les intoxications. Les chroniqueurs des XIII^e et XIV^e siècles engagent les guerriers à ne pas se servir en campagne de gobelets de cuivre pour éviter la « male mort ». En 1722, Schulze dénonce le cuivre comme un poison. Rouille et Thierry en 1740 confirment cette opinion. J.-J. Rousseau dans une lettre à l'abbé Raynal, Directeur du *Mercur de France*, insiste longuement sur les maladies mortelles ou habituelles produites par le vert-de-gris (1753). Dubois dans une thèse en 1777, présente un tableau effrayant des accidents dont sont victimes les ouvriers chaudronniers de Villedieu-les-Poêles, en Normandie. En 1791, l'autorité prend des mesures pour les arrêter. En 1801 et en 1816, des ordonnances impériales et royales interdisent l'usage des vases de cuivre dans beaucoup de cas. Dans les statistiques judiciaires, le cuivre occupe le troisième rang comme poison, d'après Lacassagne. Sur 967 empoisonnements de 1851 à 1867, il y en a 177 par le cuivre qui ont entraîné des condamnations et des exécutions.

Cependant la saveur caustique et nauséuse de ses sels est un sérieux obstacle à la réalisation de ces projets criminels.

A notre époque de nombreux expérimentateurs ont étudié l'action des sels de cuivre. Pelikan (de Pétrograd 1857) et ses élèves Daletzkin et Schzumanski ont montré que des aliments cuits dans des vases de cuivre et refroidis dans les mêmes récipients ne renferment que des traces insignifiantes de cuivre et ne peuvent occasionner que des empoisonnements bénins par l'hydrocarbonate de cuivre qu'ils contiennent. C'est le commencement de la réaction moderne contre les opinions classiques.

D'autres savants entre autres Ducorn et Burg, après expériences, confirment les travaux des savants russes. Enfin les nombreuses recherches entreprises par Galippe, malgré les constatations de Laborde, démontrent incontestablement l'exagération de l'opinion vulgaire qui regarde le vert-de-gris comme un véritable poison.

Quant à la possibilité d'empoisonnement lent dû au cuivrisse, la question n'est pas résolue complètement. Il ressort cependant des expériences de Bournéville et de Laborde, qu'à petites doses la tolérance s'établit sans influence fâcheuse sur la santé. D'après Chevallier, il n'y a pas d'accidents professionnels produits par le cuivre, du moins dans la préparation du sous-acétate de cuivre ou verdet, qu'il ne faut pas confondre avec le vert-de-gris, qui se forme sous l'influence de l'humidité. Ce verdet est employé comme couleur verte dans la peinture à l'huile, dans la teinture en noir des étoffes de laine et pour fabriquer certains liquides comme le vert-d'eau et le vert préparé. C'est aussi l'avis de

Boys et de Laury. La fabrication du verdet, affirment Picholet et St-Pierre, ne présente aucun inconvénient. D'après Lacassagne, chez les ouvriers travaillant le cuivre métallique, la colique de cuivre n'existe pas. Pourtant suivant l'opinion du professeur Balthazard, il faut bien tenir compte des susceptibilités et des précautions individuelles. « Les sels de cuivre, affirme-t-il avec raison, ne sont pas toxiques à petites doses. Les accidents qu'ils peuvent produire dès qu'ils sont en contact avec l'estomac, sont les meilleurs contrepoisons qu'on puisse donner ». En effet dès que le cuivre est en contact avec la muqueuse gastrique, il provoque immédiatement des vomissements sauveurs. On utilise même cette propriété comme antidote du phosphore.

Pour produire des désordres graves et même la mort, il faut l'ingérer à doses massives (2 à 3 grammes d'après Tardieu) et il est bien évident que la chose n'est pas possible comme accident professionnel. Certains médecins qui ont observé des ouvriers en cuivre, prétendent que la colique de cuivre n'a jamais existé; d'autres décrivent des accidents analogues à ceux que l'on peut observer dans le saturnisme, dans le zinguisme, dans l'arsenicisme. Pour ces observateurs ces accidents se distinguent du saturnisme, par leur apparition tardive, par l'absence de coliques proprement dites, par celle de constipation, par ce fait enfin, que la paralysie musculaire ne s'accompagnerait, ni d'atrophie progressive, ni d'excitabilité électrique.

Ces faits sont-ils de nature à faire admettre comme démontrée l'existence d'un cuivrisme professionnel spécifique ?

C'est ce que nous étudierons par la suite car s'il est permis d'affirmer une vérité scientifique, on ne peut le faire

qu'après des études documentées. Nous examinerons donc la pathologie nerveuse, la pathologie cutanée, la pathologie respiratoire, la pathologie cardio-vasculaire, la pathologie digestive, la pathologie rénale des travailleurs du cuivre d'une région donnée pendant 40 ans.

Nous verrons ainsi s'il est toujours logique d'adopter les conclusions de Bouchard « Au point de vue professionnel comme au point de vue hygiène, le cuivre a fait plus de peur que de mal ».

CHAPITRE II

CONSIDÉRATIONS LOCALES

Lorsque venant de Paris à Granville, le train a franchi les collines qui limitent la ravissante vallée de la Vire, le voyageur ne tarde pas à découvrir à sa droite de grandioses horizons bien dignes d'attirer ses regards. Une sinieuse petite rivière, la Sienne, sortie de la sombre forêt de St-Sever, coule devant lui, encaissée par de riants coteaux, où le feuillage des grands arbres s'unit harmonieusement aux couleurs variées des moissons blondes et des verts pâturages. Bientôt il découvre, dans une cuvette de verdure, la tour ciselée d'une vieille église, autour de laquelle se groupent en amphithéâtre de nombreuses maisons aux toits d'ardoises bleues. C'est la petite ville de Villedieu, chef-lieu de canton de l'arrondissement d'Avranches, cité plusieurs fois centenaire.

Peu de bourgades de la Basse-Normandie ont une célébrité capable de rivaliser avec celle de Villedieu. Ce n'est pas à cause de ses légendes, à cause de sa fondation par les Chevaliers de Malte, retour de Jérusalem qui, dit l'histo-

rien Guillaume, moine de Jumièges, en 1135, la durent « à la magnifique libéralité du roi Henri I^{er} d'Angleterre ». C'est tout simplement à sa colonie de poêliers, dont les produits eurent toujours une réputation universelle, à ses fondeurs de cloches dont les voix de bronze clamèrent au loin la renommée, qu'elle doit sa popularité.

Il serait trop long de rappeler l'histoire de la laborieuse population, par qui, dit le bon Rabelais, fut fabriqué à grands coups de marteau « le poêlon à bouillie de Gargantua » par qui, dit Montaigne « fut toujours pratiqué le métier « estrange ». Mais il est intéressant de noter qu'elle a toujours travaillé le cuivre ou les alliages du cuivre, que ses vieilles cours pittoresques, étagées en gradins, ont de tout temps abrité des ateliers de chaudronniers.

Les siècles ont passé, mais la tradition a demeuré. Elle est restée vivante, à tel point qu'il y a très peu d'années seulement que le travail à la machine a remplacé ou aidé le travail manuel. Il y a encore de vieux fanatiques, qui font comme jadis tout au marteau, tel le vieux fabricant de coqs d'église. Constatons aussi en passant que, dans le même décor médiéval et champêtre, les chaudronniers de Villedieu, fidèles au métier dont ils sont fiers, se sont bien avant les syndicats professionnels, organisés en association corporative. Dès le XIV^e siècle, les poêliers étaient suffisamment nombreux pour rédiger et faire accepter leurs statuts de l'autorité. La lecture en est édifiante, l'hygiène et la question sociale y sont traitées : limitation des heures de travail (Article I). Participation proportionnelle des patrons et des ouvriers (Articles 3 et 4). Assurance mutuelle dans le but de subvenir aux besoins occasionnés par la pauvreté, l'âge

et la maladie (Article IX). Protection des enfants (Article X). Destruction des taudis, police des tripots, réglementation de la technique (Article XIII), etc... Ainsi 600 ans avant la C. G. T. les corporations de Villedieu avaient résolu le syndicalisme et ébauché la loi des accidents du travail. Tous ces beaux statuts n'empêchèrent guère, disent les chroniqueurs, la misère et la maladie des pauvres « di-nandiers » taillables et corvéables à merci, comme tout bon peuple de France. Mais elles y furent peut-être un peu moins grandes qu'ailleurs. De père en fils, depuis des siècles, tous les enfants du pays, les Sourdins, comme on les appelle, à cause sans doute du bruit sonore de leurs marteaux, travaillent le cuivre et ses alliages. Ils fabriquent des bassins à confiture, des poêles, des casseroles, des alambics, des creusets, des cannes normandes pour le lait, des vases d'art. Avec le bronze, ils fondent des cloches de toutes tailles universellement connues. A part l'étain, aucun autre métal n'est manipulé à Villedieu.

Il ne peut donc y avoir d'endroit mieux choisi pour étudier la nosologie du cuivre. Depuis 40 ans le chiffre de la population sourdine a légèrement diminué, mais avant la guerre c'était un fait commun à toutes les petites villes. A Villedieu cette décroissance s'explique par l'émigration vers la grande ville de quelques ouvriers, guidés par l'intérêt. Les recensements ont accusé une population de 3000 à 3500 habitants. Le nombre des ouvriers poêliers chaudronniers, tourneurs, ciseleurs, fondeurs, etc., se maintient entre 250 à 300, chiffre bien suffisant pour y trouver des observations intéressantes.

CHAPITRE III

PHYSIOLOGIE. ETHNOLOGIE

Une première constatation très importante domine le problème pathogénique du cuivrisme chronique. Normalement l'homme et les animaux absorbent une petite quantité de cuivre comme ils absorbent d'autres métaux et d'autres métalloïdes inclus dans leurs aliments. Ce sont les végétaux qui leur en apportent le plus. Les recherches de Devergie, Meillère, A. Gautier, Galippe, Bourneville et autres auteurs établissent d'une manière irréfutable la présence constante dans l'organisme humain d'une quantité infinitésimale de cuivre. Que ce soit dans les os, les cartilages, les productions ectodermiques, le foie ou la rate, il est parfaitement démontré qu'il y a une minime proportion de cuivre dans nos tissus, mais il est certain que celle-ci est tout à fait insuffisante pour produire des altérations matérielles appréciables. Peut-être même, nous le verrons par la suite, joue-t-elle un rôle anti-toxique de prophylaxie infectieuse que les colloïdes métalliques employés en thérapeutique viendraient simplement renforcer? L'organisme humain ex-

posé aux poussières cuprifères peut les absorber par trois voies. Ces trois voies sont celles de toutes les pénétrations exogènes : la peau et les muqueuses, les voies respiratoires, et les voies digestives.

L'absorption par la peau et les muqueuses intactes apparaît très hypothétique ; elle ne dépasse pas la couche pigmentaire. Elle est indubitable quand les téguments sont ulcérés et excoriés.

Le pouvoir absorbant des muqueuses laryngées et respiratoires est absolument démontré, à l'égard des germes pathogènes, des liquides et des gaz, mais il l'est moins à l'égard des poussières métalliques. Il est juste pourtant d'émettre l'hypothèse suivante : de même que les poussières de cuivre se déposent à la surface des vêtements et des téguments, sur les cheveux et les poils, qu'elles s'enfoncent sous les ongles, il est logique qu'elles pénètrent dans le vestibule de la bouche, dans les interstices alvéolo-dentaires, qu'elles soient portées dans le naso-pharynx et dans le larynx par le mécanisme respiratoire. Elles y sont apportées par les doigts, les cigarettes, les pipes, les aliments, par l'air respiré. Leur présence semble démontrée dans le parenchyme pulmonaire. Il y a donc lieu de penser que cette imprégnation cuprique s'étend comme celle du plomb à bien d'autres organes, aux reins, à la rate, aux parois vasculaires, aux os, aux cartilages où elle s'ajoute aux particules de cuivre y existant.

Le tube digestif est d'une façon bien évidente la voie d'introduction la plus habituelle. Les parcelles de cuivre comme les aliments sont dégluties et transportées avec eux, dans les divers segments du tube digestif. De là, par

un mécanisme spécial, elles s'infiltrant, peu à peu, dans les tissus et les imprègnent ; ainsi chez les ouvriers travaillant dans les poussières cuprifères, le cuivre arrive à saturer progressivement tous les tissus superficiels et les organes profonds. Etant donné son faible pouvoir toxique, il peut très bien y demeurer sans manifester sa présence. Il s'y combine avec les albumines et les nucléo-protéides des cellules les plus actives du corps. Ce sont les leucocytes, cellules de défense, par excellence, qui, par la phagocytose, les englobent et les retiennent. Il n'est pas prouvé qu'elles les digèrent, comme les cat guts ou autres corps étrangers. En tous les cas, les macrophages chargés de cuivre, traversent la muqueuse du tube digestif et le transportent dans l'intimité de l'organisme. Le foie et la rate, organes de passage, deviennent les entrepositaires du métal avant de l'éliminer. Mais étant donné sa fonction anti-toxique, c'est le foie surtout qui doit être chargé de cette fonction. Il chasse donc le cuivre dans le duodénum avec la bile que le cholédoque y déverse. Là, une partie est réabsorbée, tandis que l'autre, charriée par le reste de l'intestin, est expulsée, au dehors avec les matières fécales. Cette progression et cette expulsion sont d'autant plus faciles que les sels de cuivre formés dans l'organisme sont des émétho-cathartiques, et excitent la sécrétion des glandes et les mouvements péristaltiques de l'intestin.

Indépendamment du tube digestif, les productions pileuses fixent le cuivre qui les colore en vert. Finalement s'il n'est pas constamment renouvelé, elles l'éliminent avec la sueur. Il se peut aussi que les autres émonctoires, glandes salivaires et reins en éliminent également. Pour les pre-

mières, la chose semble démontrée, pour les seconds, elle est très certaine, car on en a trouvé dans l'urine.

Normalement, cette ingestion, cette pénétration, cette absorption suivie d'excrétion, se passent sans aucune réaction de l'organisme, mais que pour une raison ou pour une autre, il n'en soit plus ainsi, il peut se produire des phénomènes pathologiques, il peut y avoir maladies professionnelles.

Le chaudronnier de Villedieu a, comme ses parents, fréquenté l'atelier, dès l'âge de treize ans. C'est le plus souvent une sorte de cave humide qui, comme sa maison, n'est pas un modèle d'hygiène et de confort. Adulte, c'est un homme de taille moyenne, en général peu corpulent, se distinguant ainsi du paysan normand de la contrée qui est plutôt grand et fort, et de teint coloré. Il ne présente que bien rarement la pâleur grise des ouvriers de certaines industries, de ceux du plomb en particulier. Il ressemble à tout le monde et rien dans son habitus extérieur ne peut faire présumer de son métier. En revanche, le vieil ouvrier en cuivre, qui le travaille quelquefois depuis un demi-siècle, est un type de Sourdin bien caractéristique. Il est mince, assez grand : il présente souvent une pâleur particulière. Ses téguments sont ternes, parfois d'un ton un peu verdâtre, fait explicable par l'imprégnation du derme et de l'épiderme par des particules de cuivre. Souvent une teinte légèrement subictérique des muqueuses vient augmenter la coloration anormale du visage. Les mains sont maigres et cyanosées, les ongles noirs, bordés de vert. Les cheveux qui noirs ou blonds n'ont rien présenté d'anormal, devenus blancs, ont acquis un reflet très net bleu verdâtre. Il y a même des vieux Sour-

dins chez lesquels à la blancheur des cheveux s'est substituée une teinte vert clair, analogue à celle que l'on obtiendrait si on les teignait dans un bain de fluorescéine. Si l'on prend au poignet la pression artérielle, elle est souvent supérieure à la normale, mais il ne faut rien conclure de ce symptôme, l'âge avancé pouvant être à lui seul une cause d'artériosclérose. A ce point de vue il est à noter que les ouvriers poêliers atteignent rarement un âge avancé, cinquante ans en moyenne. L'alcoolisme, la syphilis, sont assez rares. Il pourrait donc y avoir une action pathogène lente du cuivre sur les parois artérielles, mais ce n'est pas démontré.

Chez nombre de chaudronniers de tout âge, on peut trouver au niveau du bord libre des gencives, en particulier des incisives supérieures et surtout des dents cariées, une pigmentation spéciale. Beaucoup plus rare que le liséré de Burton des saturnins, il se présente comme une très mince ligne d'un demi-millimètre de hauteur, tranchant par sa coloration bleuâtre sur la muqueuse normale. Je n'ai jamais observé de taches pigmentées à la face interne des joues, mais il est possible qu'elles existent. Les opinions sont loin d'être concordantes au sujet de la nature de ce liséré déjà signalé par les auteurs. Son existence a même été niée par certains. Personnellement sur 82 ouvriers examinés, je l'ai trouvé 24 fois d'une façon évidente. Ce liséré était, comme celui de Burton, d'une circonscription et d'une localisation parfaitement nettes. Sa coloration variait du bleu sombre au bleu verdâtre.

Par quel mécanisme faut-il expliquer ce dépôt pigmentaire ? Est-ce une élimination du cuivre par excrétion sali-

vaire ? Est-ce un abandon de particules cuivreuses au derme de la muqueuse gingivale irritée par le tartre dentaire ? Les deux hypothèses peuvent se soutenir. Ce qui est certain c'est qu'il existe des particules de cuivre dans la pulpe des dents cariées.

Alors que beaucoup de Bas-Normands d'un certain âge ont tendance à l'obésité et à la dyspepsie flatulente, les vieux Sourdins sont minces et digèrent aisément, ayant pour la plupart une très bonne dentition, fait rare en Normandie. Aucun n'accuse de ptyalisme, de goût sucré ou salé de la salive, aucun ne présente de météorisme comme les dyspeptiques saturnins. Il n'y a pas plus de gastrite alcoolique que partout ailleurs ; on y boit bien moins qu'à la campagne. Les ouvriers en cuivre ne sont pas des constipés, ils présentent au contraire une légère diarrhée, ce qui rend plausible l'hypothèse d'une entérite catarrhale chronique, habituellement indolore due à l'action cathartique du métal.

Les chaudronniers ont peu d'affections pulmonaires. La tuberculose y est moins fréquente chez eux que chez les autres ouvriers. Leurs reins fonctionnent normalement, ils émettent 1400 à 1500 grammes d'urine sans rétention chlorurée, sans diminution de l'acidité et du coefficient azoturique.

En somme, à part la coloration spéciale des cheveux, la pigmentation des téguments, et le liseré gingival, rien ne distingue les travailleurs du cuivre des autres ouvriers. Le tableau suivant est plus explicite que toute longue considération sur la natalité et la mortalité de leur profession.

CHAPITRE IV.

STATISTIQUE

Années 1873 à 1883

Population totale : 3.500 habitants.

Ouvriers en cuivre : 300.

Naissances : 780 ; Décès : 914.

Décès d'ouvriers en cuivre : 90.

Naissances d'enfants d'ouvriers : 59.

Années 1883 à 1893

Population totale : 3.466 habitants.

Ouvriers en cuivre : 288.

Naissances : 628 ; Décès : 868.

Décès d'ouvriers en cuivre : 86.

Naissances d'enfants d'ouvriers : 45.

Années 1893 à 1903

Population totale : 3.276 habitants.

Ouvriers en cuivre : 273.

Naissances : 560 ; Décès : 815.

Décès d'ouvriers en cuivre : 58.

Naissances d'enfants d'ouvriers : 35.

Années 1903 à 1913

Population totale : 3.141 habitants.

Ouvriers en cuivre : 258.

Naissances : 475 ; Décès 760.

Décès d'ouvriers en cuivre : 53.

Naissances d'enfants d'ouvriers : 29.

Ce tableau nous montre que l'état sanitaire de la population de Villedieu n'est ni meilleur ni pire qu'ailleurs. La mortalité des ouvriers en cuivre n'est pas plus élevée que celle de la population totale.

CHAPITRE V

TROUBLES NERVEUX CHEZ LES TRAVAILLEURS DU CUIVRE

Le cuivre n'affecte pas comme le plomb une prédilection constante et remarquable pour le système nerveux. Sa pathologie est très limitée. Dans la recherche soigneuse que nous avons faite parmi les observations de 40 années, nous n'avons rencontré aucune affection du système nerveux central, nous n'avons trouvé aucun cas de troubles encéphaliques moteurs ou psychiques dont l'étiologie puisse être nettement rapportée à la profession des malades : pas de paralésie, pas d'hémiplégie, de vertiges ou de chorées, pas d'aphasie, etc... Il n'y a pas de dégénérescence nerveuse périphérique d'origine centrale causée par l'altération ou la destruction des cellules corticales, mais il existe des névrites déterminées par des lésions directes des nerfs, des névrites ascendantes d'origine périphérique.

L'étude que nous avons pu en faire n'a pas permis de définir anatomiquement le siège de la lésion, mais nous avons

pu réunir des observations cliniques des symptômes qu'elle détermine, du côté du système musculaire.

Dans chacun des cas observés, il est indispensable de remarquer que les malades n'avaient travaillé que le cuivre exclusivement, qu'ils ne l'avaient pas manipulé dans des creusets en plomb ou avec d'autres métaux et qu'ils n'étaient atteints d'aucune affection antérieure ou concomitante. Il y a donc lieu d'éliminer une étiologie indépendante, ou l'action d'un poison endo ou exogène surajouté. Seule une prédisposition spéciale, une sorte d'idiosyncrasie des sujets peut être invoquée.

Dans les quatre cas de névrite observés, dont deux sont cliniquement semblables, il n'y a pas de prodromes nets. Une simple maladresse, des sensations de crampes douloureuses et de fourmillements accompagnés de faiblesse musculaire et des troubles de la sensibilité dans les territoires menacés, sont seuls constatés. Le début est chronique, lent et insidieux, il est apyrétique. Il se fait plus particulièrement sur le membre le plus surmené droit ou gauche suivant les habitudes professionnelles, mais s'étend progressivement aux deux membres. L'âge et le sexe du malade apportent seuls des éléments de différenciation ; chez l'homme, dans les cas considérés, l'affection semble plus grave. Mais toujours au bout d'un temps plus ou moins long, on aboutit à des paralysies périphériques, accompagnées d'atrophie musculaire. Leur topographie est commandée, cela va de soi, par la distribution des nerfs altérés. Elle est aussi irrégulière que cette distribution elle-même. Quand un rameau nerveux est seul altéré, la paralysie est limitée à un muscle isolé. Elle atteint au contraire des groupes musculaires

physiologiquement associés quand l'altération causale porte sur les troncs. Les muscles paralysés sont atrophiés comme dans les amiotrophies d'origine centrale. L'évolution de cette amiotrophie est bien évidente à la vue et au toucher. Quelquefois cependant, chez la femme, elle se trouve masquée par le développement exagéré du tissu adipeux sous-cutané, qui comble les vides, creusés par l'émaciation musculaire.

Dans le cours de l'évolution de ces atrophies musculaires, l'excitabilité des muscles à la percussion et à l'électricité est conservée tant qu'il reste de la substance contractile excitable. Les réflexes tendineux et cutanés sont généralement affaiblis, ils peuvent même être abolis. A la perte de la tonicité de ces muscles correspondent des attitudes particulières des extrémités. Dans la paralysie du radial, les doigts fléchis dans la paume de la main ne peuvent plus être étendus volontairement (paralysie des extenseurs) dans celle du cubital, la main prend l'attitude caractéristique de la griffe cubitale.

Les paralysies névritiques toxiques, d'origine cuprique, ont pu être améliorées et même guéries. Ce processus de guérison semble avoir été produit par régénération des fibres nerveuses lésées. Mais si cette régénération s'est produite trop tardivement, la fibre musculaire détruite est demeurée incapable de se restaurer. Persistant indéfiniment, l'atrophie des membres s'est accompagnée d'attitudes vicieuses exagérées par des rétractions fibro-tendineuses. Nous verrons en étudiant les affections cutanées des travailleurs du cuivre qu'on peut en rapporter certaines à des troubles trophiques d'origine nerveuse, intéressant la peau et ses annexes.

En somme, les observations étudiées ont trait à des névrites localisées d'origine infectieuse de gravité moindre que la plupart des affections de cet ordre. Si l'on fait cesser la cause avant que la maladie ne soit établie depuis longtemps, la guérison est la terminaison habituelle. Les douleurs cessent, les troubles de la sensibilité disparaissent, les muscles atrophiés se restaurent, recouvrent la motricité perdue et le membre reprend ses fonctions normales. Pour obtenir ce résultat il faut que le traitement réponde à trois indications essentielles : enrayer l'altération des nerfs, remédier aux troubles produits par les lésions existantes ; favoriser la régénération des nerfs et des muscles atteints.

Pour satisfaire à la première indication, il faut soustraire le sujet à l'influence du poison habituel, préservant les nerfs qui ne sont pas encore lésés et rendant plus aisée la guérison de ceux qui le sont déjà. C'est le traitement causal facile à établir.

Le traitement symptomatique s'adresse aux troubles déterminés par les lésions effectuées. Les phénomènes douloureux sont calmés par le repos et les analgésiants, les bains chauds ou les enveloppements humides, etc...

Le traitement curatif proprement dit n'est applicable que lorsque les douleurs spontanées ou provoquées ont cessé ou presque disparu. C'est en effet l'indice que la lésion des nerfs a terminé son évolution progressive. Son but est de hâter la régénération des nerfs et des muscles, le retour intégral de leur activité fonctionnelle. Un ensemble de moyens par leur emploi combiné, permettra d'aboutir à ce résultat : frictions, massages, bains chauds, strychnine, etc.. mais surtout électrothérapie. Celle-ci est le plus puissant

des moyens dont on dispose pour produire la guérison des troubles produits par les névrites. Mais elle doit être appliquée avec prudence et seulement à la fin de la période douloureuse. En outre de l'électrisation, il est bon de recourir aux massages méthodiques et à la rééducation du mouvement par une gymnastique active et graduelle. L'alimentation, la reconstitution du malade ne sont pas à négliger, la régénération des nerfs et des muscles étant d'autant plus rapide et facile que la vitalité de l'organisme est plus grande. L'alimentation sera donc très substantielle.

OBSERVATIONS

Névrite cuprique paralysie bilatérale et symétrique de l'avant-bras

(D^r FREMOND, juillet 1894)

Eugène P..., ouvrier en cuivre depuis 36 ans, est un robuste père de famille dont les cheveux verdâtres et les gencives au liseré bleuté prouvent à première vue la profession. Il est âgé de 58 ans.

L'atelier de fondeur, où depuis son enfance il séjourne, est une cave malsaine et humide où vivent le père Eugène P... la mère et 4 garçons bien portants qui, tous, travaillent le cuivre. Aucun antécédent héréditaire ou, personnel, ni syphilis, ni alcoolisme apparents. Le 12 juillet 1894, il se présente à nous avec une double paralysie symétrique de l'avant-bras, survenue depuis 6 mois. Elle a débuté lentement, insidieusement par des crises douloureuses dont d'après les indications du malade, le trajet du nerf radial était la localisation. Elles étaient très intenses et duraient quelques heures, survenant surtout le soir à la chaleur du lit. Par la suite, les muscles extenseurs du médius et de l'annulaire, sans trouble de la sensibilité objective et subjective, sont devenus lourds et impotents. Puis la parésie a fait place à la paralysie qui s'est étendue aux fléchisseurs et à tous les muscles de la loge antérieure de l'avant-bras.

A l'examen actuel, les deux membres supérieurs sont très atrophiés, les mains présentent l'attitude dite en griffe, tous les muscles de l'avant-bras, face antérieure et face postérieure, sauf le long supinateur et l'anconé sont atteints. En somme l'atrophie qui a débuté par les muscles qui ont été paralysés les premiers, s'est

étendue à tout le segment de membre, de sorte qu'actuellement Eugène P... est tout à fait infirme et incapable de subvenir à ses besoins par son travail.

Rien au cœur, rien aux poumons, rien dans les urines, aucun signe de congestion encéphalique ou de pléthore sanguine. En raison de la névrite exclusivement motrice antérieure et la conservation de l'anconé et du long supinateur, il est vraisemblable qu'on a affaire à une paralysie due à l'intoxication chronique par le cuivre d'un ouvrier vivant dans un milieu malsain. C'est ce que des essais thérapeutiques infructueux font conclure. En désespoir de cause, nous conseillons au malade complètement infirme de changer de métier. Il devient concierge d'une propriété à la campagne et le perdons de vue. Après un an et demi nous le revoyons par hasard. Il présente seulement une légère atrophie de l'avant-bras droit, mais sans aucune impotence. Interrogé sur le traitement suivi, il nous affirme n'avoir rien fait du tout. Ainsi la suppression de la cause d'intoxication a amené seule la guérison. Eugène P... est décédé en 1914 de sénilité.

Cette forme de paralysie consécutive à de la névrite a beaucoup de ressemblances avec les paralysies typiques localisées à l'avant-bras des saturnins chez lesquels la curabilité est remarquable. Voici une deuxième observation de paralysie du type qu'en sémiotique nerveuse, on pourrait classer dans le type Erb-Duchenne.

Paralysie cuprique du bras gauche

(D^r FRÉMOND, mars 1897)

Ernestine L. est née dans un atelier de chaudronniers. Elle y vit depuis son enfance et a maintenant 48 ans. Son mari est mort d'une fièvre typhoïde, elle a eu cinq enfants dont trois garçons qui tous sont chaudronniers. Elle les aide à l'occasion faisant surtout le nettoyage du vert-de-gris et le polissage des bassines à

confiture et des cuillers à sauce qui se fabriquent chez elle de père en fils. En 1895, elle est atteinte de douleurs rhumatismales des membres supérieurs à allure chronique. En Mars 1897, elle se présente à nous atteinte de paralysie du bras. Son biceps, son deltoïde, son brachial antérieur, son grand pectoral, sont certainement les plus touchés. Le bras mou, impotent, non atrophié, mais plutôt atteint d'adipose, retombe le long du tronc, il est en rotation interne, il ne peut ni s'élever, ni faire sa rotation en dehors, ni se mettre en adduction. L'avant-bras effectue difficilement sa flexion, mais peut faire son extension et a conservé sa force habituelle. Cette paralysie a débuté insidieusement et s'est établie progressivement en 6 ou 8 mois. Nous envoyons Ernestine chez une de ses filles, mariée à Granville, où elle est traitée simplement par des bains sulfureux, l'iodure de potassium à petite dose et le séjour sur la plage. La suppression de la cause a amené celle de l'effet. Depuis 1898, Ernestine L. a repris sa place dans l'atelier familial, mais n'y travaille plus. Elle n'a jamais plus éprouvé aucun accident.

Nous pouvons joindre à ces deux observations, celle d'un troisième cas observé en 1903 chez un fondeur par notre père.

Paralysie du poignet droit et de l'avant-bras

(Dr FRÉMOND 1904)

Gustave B. est âgé de 63 ans. Depuis 1901 il est consécutivement à une névrite fort douloureuse observée en 1900, impotent de l'avant-bras droit. Il est veuf et sans enfants, c'est un alcoolique invétéré. Malgré nos conseils il n'a jamais voulu changer de milieu ni suivre un traitement prolongé. L'examen électrique de ses muscles montre d'ailleurs une perte complète de la contractibilité. Son avant-bras très amaigri ne lui est plus d'aucune utilité.

En 1913, Gustave B. est décédé d'un phlegmon diffus de la jambe gauche.

Paralysie cuprique consécutive de la névrite

(Juillet 1915)

Cette observation due à l'obligeance du Docteur Duménil, que nous remercions, peut être jointe aux précédentes qu'elle confirme.

Madame H. est âgée de 58 ans. Fille et femme d'ouvriers en cuivre, née dans un milieu de chaudronniers, elle a grandi et vieilli dans un atelier. Depuis son jeune âge elle a aidé les siens, accomplissant non seulement les travaux de nettoyage des objets de cuivre, mais prenant bien souvent le marteau. Elle a deux fils dont l'un est chaudronnier ; son mari est mort en 1905 d'hémorragie cérébrale. Pendant trente ans à part une pneumonie et un ictère bénin, elle n'a jamais été malade. En 1907, elle a subi une opération d'hystérectomie abdominale pour fibrome. Aucun antécédent héréditaire ou personnel de sémiologie nerveuse, ni syphilis, ni bacillose, ni éthylisme. En 1915, elle se présente au Docteur Duménil atteinte d'atrophie paralytique des deux avant-bras. Elle a, dit-elle, éprouvé peu à peu des fourmillements, des engourdissements localisés d'abord aux extrémités du membre inférieur droit pour s'étendre à tout le membre, puis au gauche. Pendant longtemps, deux ans au moins, la maladresse des mouvements volontaires traduisait seule la lésion. Puis les douleurs sont apparues fréquentes, extrêmement pénibles. D'après les indications de leur trajet, il semble que le radial et le cubital en étaient le siège. Au bout d'un an, dit-elle, elle ne souffrait plus du côté droit, mais son avant-bras était très amaigri, raide et contracté. Alors elle s'est mise à souffrir par crises paroxystiques du côté gauche et en 24 mois elle s'est trouvée invalide des deux côtés. L'examen du système nerveux central pratiqué par le Dr Duménil n'a donné aucun renseignement. En 1916, elle se rendit chez son fils aîné, instituteur à Caen, par qui elle fut présentée au Docteur Gidon, professeur à l'école de médecine, qui la fit admettre à l'hôpital. Là on la soumit au traitement électrique,

aux bains sulfureux et après onze mois, elle fut considérablement améliorée. Soumise depuis 1918 au traitement électrique par le D^r Duménil, elle est actuellement parfaitement guérie. Nous avons eu l'occasion en juillet 1920 de voir et d'examiner cette malade. Elle nous a ainsi présenté son affection « M. Gidon m'a dit que j'avais une paralysie saturnine due au cuivre (*sic*). C'est M. Duménil et lui qui m'ont désempoisonnée de notre sale cuivre, auquel je ne toucherai plus jamais ».

A ces observations de paralysie périphériques, on peut rattacher celle de cas d'arthralgie et de tremblements cupriques qui peuvent être considérés comme des troubles trophiques.

Arthralgie bilatérale du poignet

(D^r FRÉMOND, 1884)

H. André est âgé de 29 ans. Il travaille le cuivre depuis 16 ans, sa spécialité consistant à le polir au papier de verre, à le nettoyer avec des acides forts, acide sulfurique en particulier. Aucun antécédent héréditaire, parents bien portants, frères et sœurs vivants dont deux mariés avec 4 enfants. Antécédents personnels : nourri au biberon, scarlatine à sept ans, rougeole à neuf, coqueluche à dix, a présenté des signes évidents de rachitisme : genu valgum, chapelet thoracique. A dix neuf ans, fièvre typhoïde, à vingt-deux ans, oreillons. Bonne santé habituelle. Dans l'atelier où il travaille, on se sert quelquefois de creusets en plomb et on martèle souvent le cuivre sur des billots de bois garnis d'une feuille de plomb.

Le 14 mai, il présente subitement un très léger gonflement des deux poignets avec douleurs péri-articulaires et hyperesthésie extrême à la pression. Limitation des mouvements de flexion qui sont douloureux. Ceux de pronation le sont également. Pas de fièvre, pas d'angine, pas d'autres localisations articulaires, aucun antécédent rhumatismal, auscultation cardiaque négative.

Soumis sans succès à la médication salicylée *intus* et *extra*, puis à la cure de soleil, après trois semaines aucune amélioration des symptômes douloureux mais diminution du gonflement. Au bout d'un mois tendance à l'ankylose. Il est évident qu'il s'agit d'une affection bien différente du rhumatisme vrai. Rien au point de vue gonococcique, rien au point de vue spécifique. Le malade qui a cessé depuis deux mois de fréquenter l'atelier, étant incapable de travailler, part pour la campagne : sans aucune médication, rien qu'en absorbant deux litres de lait par jour, en deux semaines il est complètement guéri.

Les autres cas d'arthralgie observés sont analogues. Deux concernent des hommes âgés de 45 et 57 ans, un troisième un vieillard de 68 ans travaillant le cuivre depuis 30, 45 et 50 ans. Mais il faut faire remarquer que dans leurs ateliers en même temps que le cuivre, tous les trois avaient travaillé à l'occasion des objets de plomb, ce qui détruit la valeur des observations.

Tremblement cuprique

(De FRÉMOND, janvier 1896)

E. Eugène est un vieil ouvrier chaudronnier. Depuis l'âge de 15 ans il travaille en atelier. et il a maintenant 60 ans. A part quelques légers troubles intestinaux caractérisés par de la diarrhée sans coliques, il n'a jamais été malade. Ses enfants sont au nombre de quatre et bien portants. Depuis quelques mois, à la fin de la journée de travail, il s'est aperçu d'un phénomène bizarre qui l'a inquiété. Pendant quelques minutes, il présente sans aucune douleur des secousses musculaires qui disparaissent sans laisser après elles de gêne ou d'impotence. Mettant d'abord cela sur le compte de l'âge et de la fatigue, il ne s'en est pas inquiété. Mais depuis le 20 janvier vers 6 heures du soir, ses deux mains et ses deux avant-bras se sont mis, dit-il, à danser constamment.

A l'examen les deux membres supérieurs du malade sont atteints de tremblements rythmiques oscillant de bas en haut et de gauche à droite quand on les étend. Les mouvements normaux du coude, du poignet, de la main et des doigts sont conservés, leur amplitude et leur force sont diminuées, l'épreuve au dynamomètre le prouve. Les mouvements en contact, les impressions périphériques augmentent facilement l'intensité du tremblement. La peau n'est pas atteinte d'hyperesthésie. L'impression des nerfs, depuis les filets des collatéraux jusqu'aux branches du plexus brachial, est très vivement ressentie des deux côtés. Les deux membres ne sont pas augmentés de volume. A l'inspection attentive, on constate que le phénomène est surtout localisé dans les masses musculaires de l'avant-bras, groupe fléchisseur et groupe extenseur. Les muscles de la main, sauf ceux de l'éminence thénar, sont intéressés. L'étude de l'axe encéphalo-médullaire du malade est négative, il n'y a pas d'amiotrophie, pas d'exagération des réflexes, le malade n'est ni alcoolique, ni spécifique, sa tension artérielle est normale, il ne présente aucune incoordination des mouvements.

TRAITEMENT : Interruption complète du travail. Après des purgatifs répétés, on fait absorber deux milligrammes de strychnine au malade qui est soumis à l'alimentation lactée (2 litres 1/2 par jour). Après trois semaines, amélioration notable ; on applique le traitement électrique par courant galvanique faible (3 à 6 milli-ampères) le pôle indifférent étant appliqué sur la colonne vertébrale au niveau de l'émergence des nerfs, le pôle actif sur la région malade. La durée de la séance d'abord brève (3 à 4 minutes), est ensuite prolongée après quelques jours jusqu'à 10 et 15 minutes. Après deux mois, guérison complète. Le malade reprend son travail à l'atelier.

Eugène E. est mort en 1908, deux ans plus tard par conséquent, de pneumonie, sans avoir jamais présenté de troubles moteurs ou sensitifs.

Il semble bien que l'on puisse rapporter au cuprisme cette affection. L'effet évident du traitement par isolement du malade en dehors de l'atelier semble le prouver.

CHAPITRE VI

ACCIDENTS CUTANÉS

Dans les ateliers de chaudronnerie, il se produit, au cours du travail, une poussière plus ou moins fine, formée de particules très ténues de cuivre qui résultent tantôt de la transformation des matières travaillées, tantôt des outils. Si les travailleurs présentent des solutions de continuité de la peau ou des muqueuses, ces particules peuvent produire chez eux des accidents dermiques.

Ces accidents sont différents suivant que les particules sont ou non chargées de micro-organismes pathogènes. Nous avons pu ainsi rencontrer des observations d'érythème, d'eczéma, de psoriasis, d'érysipèle, à côté d'autres plus graves d'abcès chauds et de phlegmons diffus d'origine cutanée.

En somme, dans toutes ces affections, la lésion élémentaire est une solution de continuité de l'épiderme. Elle est due à l'irritation produite sur la peau par les agents extérieurs à laquelle s'ajoute l'action du cuivre. Il serait trop long de décrire toutes les lésions observées pendant 40 ans chez les travailleurs du cuivre et d'autre part, il est diffi-

cile de faire jouer dans leur étiologie le rôle principal à la profession.

A ces lésions irritatives, il faut ajouter des éruptions de cause nerveuse, des trophonévroses cutanées de même origine et en quelque sorte de même nature que les troubles nerveux étudiés précédemment.

D'après les notions précédentes, on peut donc classer les affections cutanées des travailleurs du cuivre en deux groupes :

1° Dermatose toxique de cause externe.

2° Dermatose d'origine nerveuse.

1^{er} GROUPE. — **Dermatose de cause externe**

1° *Erythème igné*. — Il est déterminé par la chaleur rayonnante excessive, il se montre chez les fondeurs de cuivre et de bronze. En 40 ans, il a été observé 47 fois chez les fondeurs de cloches. Il se présente sous la forme d'une rougeur diffuse avec tuméfaction et cuisson de la peau. Il se termine par desquamation. On l'observe d'ailleurs également chez tous les ouvriers exposés à un feu intense, forgerons, souffleurs de verre, chauffeurs, etc...

Sous l'action continue et prolongée du calorique, l'érythème devient chronique, la peau est d'un rouge brunâtre, épaisse, indurée, fendillée et présente des marbrures caractéristiques qui siègent sur les parties exposées au feu, à la face, sur les mains et les avant-bras. Il a été observé 17 fois dans notre étude.

2° *Erythème par irritation cuprique*. — Il s'agit d'érythème simple, de vésicules, de pustules, d'ulcérations siégeant sur les mains ou les avant-bras. Ces érythèmes ont été observés

11 fois chez les travailleurs du cuivre. Il semble qu'il soit inexact d'accuser le cuivre de les avoir produits. Ils sont plutôt dus au goudron, au pétrole, au savon impur, à l'acide sulfurique manipulé par les ouvriers. Ce sont plutôt des éruptions par irritants chimiques que par action cuprique.

3° *Eczéma*. — On l'a très souvent observé chez les travailleurs du cuivre. Chez eux, il est nettement caractérisé par une rougeur congestive accompagnée de tuméfaction sur laquelle se développent des vésicules petites, acuminées, résistantes et confluentes, suppurant au bout de très peu de temps. A leur place apparaissent des croûtes auxquelles succèdent des squames furfuracées et si l'affection devient chronique, une induration ligneuse du derme.

Chez les chaudronniers, on le rencontre sur le dos des mains ou sur la face postérieure de l'avant-bras. On observe des petites fissures suintantes dans les espaces interdigitaux. Aux faces palmaires et aux faces antérieures des avant-bras, on observe seulement des squames plus ou moins épaisses et larges au-dessous desquelles l'épiderme est rouge avec un aspect luisant.

Si l'eczéma est chronique, les téguments épaissis sont caeux, sillonnés de fissures douloureuses aux plis cutanés. A la périphérie de la lésion, on observe souvent un dépôt de poussières de cuivre formant une sorte de bourrelet verdâtre. Il ressort de l'étude que nous avons faite, des nombreuses observations réunies, que dans les cas d'eczéma observés, il s'agissait de dermatoses d'origine diathésique développées chez des sujets prédisposés chez lesquels le cuivre et les agents chimiques manipulés avaient produit simplement une action irritante.

4° *Psoriasis*. — Nous avons rencontré également des observations d'affections caractérisées par des squames sèches reposant sur des papules rougeâtres de forme et d'étendue variable. Ces squames tantôt fines, tantôt larges, sont blanches, brillantes, argentées, devenant plus blanches encore quand on les gratte. Il s'agit vraisemblablement de psoriasis étant donné le siège sur les membres, principalement du côté de l'extension et le caractère chronique de l'affection. Là encore, comme dans l'eczéma, il s'agit d'affections de causes diathésiques se manifestant chez les ouvriers prédisposés.

Dans 4 observations étudiées, nous l'avons vu survenir : chez deux ouvriers, après application d'eau de cuivre, substance particulièrement irritante et chez deux autres, après une pression prolongée d'un objet de cuivre à la face interne des genoux pendant le martèlement et le modelage.

2° GROUPE : **Dermatose d'origine nerveuse**

Les érythèmes trophiques sont observés, on le sait, à la suite des lésions des nerfs, des névrites en particulier. Dans certains faits, à la suite d'altérations nerveuses périphériques (lésion du radial et du cubital) on a vu survenir des lésions érythématopustuleuses.

Nous avons trouvé également un cas d'ulcération spontanée à marche serpigineuse, évoluant lentement, s'accompagnant de douleurs névralgiques intenses, chez un vieil ouvrier en cuivre. Il est probable qu'il s'agissait d'un tabétique chez lequel l'étiologie professionnelle n'a joué aucun rôle.

Nous avons aussi rencontré un cas de maladie de Raynaud. Cette gangrène symétrique des extrémités, de même

que la gangrène d'origine nerveuse centrale, est essentiellement du ressort des maladies du système nerveux, la profession du malade n'y est pour rien.

*
*
*

Il serait trop long et sans intérêt après cette étude des accidents cutanés présentés par les ouvriers en cuivre, de faire celle des abcès chauds et autres lésions inflammatoires, rencontrés chez un grand nombre d'entre eux. Là encore, la profession n'a joué qu'un rôle étiologique prédisposant.

Signalons qu'il existe, au niveau du bord libre des gencives, une pigmentation spéciale, mince ligne d'un demi-millimètre de hauteur et de coloration bleuâtre chez un certain nombre d'ouvriers. Cela nous permet d'expliquer que nous avons pu rencontrer six observations de stomatite, sans que nous puissions fournir une explication pathogénique suffisante de la lésion.

En terminant, rappelons la teinte vert clair des cheveux blancs chez les vieux ouvriers sourdins. Ce fait sans intérêt au point de vue pathologique est néanmoins fort important. Il se pourrait même que la rareté de la calvitie en soit la conséquence, mais ce n'est là qu'une hypothèse.

CHAPITRE VII

LE CUIVRE ET L'APPAREIL RESPIRATOIRE. CUPEROSE.

En 1897, notre père, le Dr Frémond eut l'occasion d'assister à une autopsie médico-légale d'un chaudronnier victime d'un accident de voiture. Cet homme, décédé d'une fracture du crâne, n'était suspect auparavant d'aucune affection pulmonaire. Cependant l'aspect de ses poumons montra que ce sujet était atteint d'une sclérose broncho-pulmonaire, très vraisemblablement d'origine tuberculeuse qui ne s'était manifestée par aucun signe clinique. Je transcris l'observation « Il y avait dans ce poumon des dilatations bronchiques « nombreuses dans les parties fibreuses avec sclérose péri-bronchique s'étendant au parenchyme voisin. Il y avait « surtout des particules cupriques nombreuses incrustées « dans les tissus ».

Cette constatation prouve que de même qu'on range parmi les maladies professionnelles des mineurs, l'anthraxose due à la pénétration des poussières de charbon dans l'appareil respiratoire, on pourrait y classer également la cuperose due à la pénétration de poussières de cuivre.

Il y a, dans les ateliers de chaudronniers, une atmosphère saturée de particules métalliques très tenues qui résultent, tantôt de la transformation des matières travaillées, tantôt du frottement des outils. L'appareil respiratoire bien moins défendu que l'appareil digestif, est la porte d'entrée principale de ces parcelles de cuivre. Après avoir traversé la muqueuse, elles s'introduisent dans les fentes lymphatiques et, de là, gagnent le parenchyme pulmonaire, où elles se fixent. Si séduisante que soit cette explication, nous ne pouvons en fournir la démonstration clinique. Au cours de nos 40 années d'observations, nous n'avons rencontré aucun cas du cuperose bien établi.

Nous avons trouvé que la proportion de tuberculose pulmonaire observée, pendant le laps de temps considéré, était semblable à celle de toutes les petites villes, toutefois était plutôt moins forte. C'est surtout la forme scléro-fibreuse à évolution lente que nous avons observée. Il n'y a pas plus de laryngites et de bronchites qu'ailleurs, pas plus de congestions pulmonaires. En somme chez les ouvriers en cuivre les circonstances professionnelles ne sont nullement les conditions prédisposantes aux affections de l'appareil respiratoire. Au contraire, il semble que chez eux les manifestations tuberculeuses aient toujours tendance à la sclérose et soient essentiellement chroniques. De là, à dire comme le professeur Gaussel, de Montpellier, que les sels de cuivre, le verdet en particulier ont une action utile chez les baccillaires, il y a loin, mais ce qui est sûr, c'est que les formes de phtisie subaiguë ou aiguë sont inconnues chez les ouvriers de Villedieu.

CHAPITRE VIII

APPAREILS CARDIO-VASCULAIRE, RÉNAL ET DIGESTIF ET CUIVRE

Le point de départ des affections du cœur est une lésion d'orifice ou de valvule ; c'est une lésion matérielle et physique. Cette altération peut être d'origine endogène, infectieuse ou d'origine exogène, elle peut résulter de l'action spéciale qu'exercent sur l'économie certaines substances minérales ou organiques. La manipulation du cuivre peut donc théoriquement entraîner des troubles morbides du côté des vaisseaux ou du cœur lui-même !

De nos observations, il résulte que les ouvriers du cuivre n'ont ni plus ni moins de maladies de cœur que d'autres. On signale simplement que dans les affections cardiaques séniles, on trouve plus fréquemment chez eux le flux intestinal, c'est un symptôme chez lequel notre père avait l'attention d'autant plus aisément attirée qu'il en avait fait le sujet de sa thèse. Qu'est-ce donc que le flux intestinal dans les affections cardiaques séniles ?

C'est tout simplement un écoulement, un suintement qui se fait à la surface de l'intestin, principalement du gros et cela sans la moindre colique, sans la moindre douleur, et qui lorsqu'il est assez abondant à l'extrémité du rectum

donne l'envie d'aller à la selle, sans autre phénomène qu'une sensation de chatouillement peu marqué pour tout avertissement. Cet écoulement est tout à fait indépendant des selles ordinaires. Ces dernières sont aussi régulières que par le passé, peut-être un peu moins consistantes. La quantité du liquide ainsi évacué est peu considérable, la valeur d'une noisette et même pas chaque fois. Le nombre des évacuations varie, il peut être de quatre ou cinq, il peut être de dix, nous avons une observation où il allait jusqu'à quinze. Ce symptôme s'observe pendant un assez long espace de temps, depuis plusieurs mois jusqu'à une année et plus avant l'apparition des premiers symptômes précurseurs de la cachexie. C'est même ce qui en fait un symptôme tout particulier. Il disparaît lorsque l'œdème se généralise. On dirait qu'à ce moment l'extravasation de la partie séreuse du sang, qui se fait dans l'épaisseur des tissus, est tellement considérable qu'elle détourne de son cours ou plutôt qu'elle supprime l'écoulement qui se faisait à la surface de l'intestin, suppression fâcheuse, puisqu'elle indique que la maladie entre dans une phase extrême et que la résistance de l'organisme au progrès de la maladie ne tardera pas à être vaincue, si l'on ne vient au plus vite à son aide.

Ce symptôme devait être d'autant plus aisément rencontré chez les vieux ouvriers en cuivre que normalement ils sont prédisposés à la diarrhée. Doit-on accuser de ce fait l'action émétocathartique laxative des sels de cuivre sur la muqueuse intestinale ? Peut-être. En tous les cas, il est extrêmement rare de rencontrer chez les chaudronniers des individus constipés. Existe-t-il une colique de cuivre, comme certains auteurs l'ont affirmé ? Avec notre père qui dans

ses 40 années d'observations, ne l'a jamais rencontrée, nous ne le croyons pas. Il existe bien à la suite de l'ingestion accidentelle et répétée de minimes quantités de sels de cuivre chez les individus malpropres ne se lavant pas les mains, des vomissements inconstants et des coliques passagères, mais il ne s'agit là que d'une intoxication aiguë dont la symptomatologie bénigne ne ressemble à rien à celle du syndrome douloureux de la redoutable colique de plomb.

La colique de cuivre est vraiment douteuse.

Les recherches, les interrogations auxquelles nous nous sommes livrés auprès des ouvriers chaudronniers, poêliers, fondeurs, bronziers, lamineurs qui manient le cuivre nous ont nettement démontré que ces ouvriers bien qu'ils vivent au milieu d'émanations de cuivre et en absorbent sûrement puisque leur urine en contient et que lorsque leurs cheveux sont devenus blancs, ils se colorent en vert, n'éprouvent aucun accident qui puisse être reporté à l'action d'un agent toxique professionnel.

Le fait de déceler le cuivre par des réactions chimiques dans les urines des ouvriers n'est pas symptomatique des lésions parenchymateuses ou intersticielles du tissu rénal. Dans notre recherche, parmi les observations réunies par notre père, nous n'avons pas rencontré de néphrites aiguës ou chroniques dont l'étiologie puisse être considérée comme professionnelle.

Nous n'avons pas trouvé non plus d'observations d'ictères professionnels, cirrôses atrophiques ou hypertrophiques dont l'étiologie alcoolique n'était pas douteuse. En somme seul le catharre intestinal bénin, sorte de soupape de sûreté contre l'intoxication, a été presque constamment observé.

CHAPITRE IX

CUIVRE ET MALADIES INFECTIEUSES

Le cuivre a-t-il une action prophylactique sur les maladies infectieuses, comme depuis quelques années on a tendance à le croire en l'utilisant dans la thérapeutique, sous forme de colloïdes électriques ? Nos statistiques sont peu intéressantes à ce point de vue. Lors de la fameuse épidémie d'influenza en 1892, de même que lors de la meurtrière épidémie de 1918, la mortalité fut grande dans la population sourdine. Ce fut surtout la forme thoracique de l'infection grippale que nous y observâmes. En 1918, la population ouvrière normale répandue dans les différentes usines de munitions du territoire n'était pas revenue au pays natal, et les chiffres que nous pourrions citer seraient complètement erronés. En 1892, notre père nous apprend que la mortalité fut de 30 0/0, et que les chaudronniers ne furent pas moins victimes du fléau que les autres habitants du pays.

Nous avons vu que les manifestations tuberculeuses observées chez nos chaudronniers étaient nettement chroniques. Cela se rapporte bien aux résultats de l'autopsie de

1897, montrant l'existence de la cupérose pulmonaire et à ceux des observations de tuberculose-fibreuse que nous avons réunies.

Les conclusions à tirer de ces faits sont évidemment très favorables à l'emploi du cuivre colloïdal électrique dans les cas de tuberculose fébrile. Gausset et Damask ont publié des études importantes sur l'effet spécifique attribué au cuivre contre la tuberculose par les Allemands Linden, Meissen, et Strauss.

Il est un fait extrêmement intéressant que les observations réunies pendant 40 années par notre père nous ont permis d'établir : c'est la rareté du cancer, en particulier du néoplasme gastrique chez les ouvriers sourdins.

Alors qu'à la campagne environnante, où le cidre est bu par tous, on rencontre des affections gastriques nombreuses : dyspepsies, maladie de Reichmann, ulcés, ou cancer, on en trouve très peu à Villedieu même. Il est des auteurs qui ont accusé le cidre, ce qui est très possible, d'altérer la muqueuse gastrique par son usage prolongé. Sans rendre responsable ce jus fermenté des pommes, cette boisson hygiénique et diurétique de notre beau pays normand, d'être la cause de tous les maux, nous penserions aisément que son usage immodéré, surtout quand il date de plusieurs années, peut par hyperacidité, provoquer les fameuses « gastriques » à nos paysans.

A Villedieu, on boit extrêmement moins de cidre qu'à la campagne, mais on en boit néanmoins. Or, il n'y a pas de dyspepsie, chez les ouvriers en cuivre. Il n'y a pas non plus de cancers, car les trois cas de néoplasmes de la prostate, de la langue et du rectum, observés de 1873 à 1913, ne peu-

vent guère être comptés. De plus, il est juste de faire remarquer que chez ces malades, l'évolution fut particulièrement lente et que les douleurs et les phénomènes généraux furent très atténués ne ressemblant en rien à la symptomatologie habituelle de ces terribles affections. Ces constatations permettent vraiment d'affirmer l'action bienfaisante du cuivre sur le cancer, et c'est sûrement sur cette propriété qu'est basée toute la thérapeutique colloïdale du néoplasme par l'électro-cuprol. Nos études personnelles ne sont pas suffisantes pour en juger la valeur, mais nous pouvons affirmer l'action prophylactique du cuivre. Le fait d'être sorti des limites de Villedieu-les-Poêles ne peut vraiment suffire à expliquer que nos bons paysans aient dans la proportion de 15 à 20 0/0 des affections gastriques, des ulcus, des dyspepsies et des sténoses néoplasiques, et que nos chaudionniers en ignorent l'existence. Il faut constater qu'à côté des accidents qu'il peut causer, le cuivre peut protéger l'organisme contre des affections extrêmement graves.

CHAPITRE X

RECHERCHE DU CUIVRE DANS LES TISSUS ET LES HUMEURS DE L'ORGANISME.

La recherche toxicologique du cuivre comme celle de tout élément minéral, comprend deux phases bien distinctes : 1° Destruction des matières organiques ; 2° Caractérisation de l'élément minéral, dans le résidu fourni par la première opération. La meilleure méthode est la plus simple. Les humeurs que l'expert peut et doit toujours examiner sont les urines ; les tissus sont les poils et les cheveux.

I. — Traitement d'une urine

1° Evaporer l'urine au bain-marie ; 2° calciner, en ajoutant quelques gouttes d'acide sulfurique ; 3° reprendre, par eau bouillante et filtrer ; 4° caractériser.

II. — Traitement des poils et cheveux

1° Dissoudre par acide azotique et nitrate de chaux, 2 à 5 grammes de poils ; 2° évaporer à sec, en évitant les projections, puis calciner avec précaution ; 3° le résidu est repris

par l'acide chlorhydrique au 1/5, pour assurer la dissolution de la chaux produite par la calcination ; 4° traiter par l'eau bouillante, filtrer et caractériser.

Caractérisation

1° L'Acide sulfhydrique donne un précipité noir de sulfure de cuivre. 2° Le monosulfure de sodium, en solution acide, donne également un précipité noir. Il en est de même du sulfhydrate d'ammoniaque. La réaction par le monosulfure est sensible au 1/100 de milligramme. On peut s'il est utile faire le dosage du cuivre trouvé. La meilleure méthode est celle qui consiste à employer l'appareil colorimétrique de Moreau, docteur en pharmacie, avec lequel nous avons pratiqué de nombreux dosages. Nous avons l'agréable devoir de le remercier des précieux conseils qu'il nous a donnés. Un procédé très facile à la portée de tous pour rechercher le cuivre dans l'urine, consiste à introduire dans cette urine un morceau d'acier ou une tige de fer, aiguille, pointe, etc... Au bout de 24 heures, il s'est formé un dépôt de cuivre métallique brillant très visible.

CONCLUSIONS

De cette étude nosologique nous pouvons conclure :

1° La toxicologie professionnelle du cuivre est bénigne. Il peut produire chez ses travailleurs des paralysies périphériques post-névritiques, des crises de tremblement, des arthralgies, un catarrhe intestinal léger, quelques accidents eutanés.

2° La manipulation du cuivre rend les ouvriers de Ville-dieu peu sensibles au cancer, fréquent dans la région. Chez eux l'évolution tuberculeuse est lente et chronique, présentant la forme scléro-fibreuse.

3° L'état sanitaire général pendant les 40 années observées, est relativement semblable à celui des autres villes.

4° En présence d'un ouvrier invoquant la nature professionnelle des accidents qu'il présente, il ne faut jamais négliger de rechercher, à côté des signes cliniques, les preuves chimiques de l'imprégnation cuprique.

Vu, le Doyen,
H. ROGER.

Vu, le Président,
BALTHAZARD.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
APPELL.

Saint-Amand (Cher). — Imp. CLERC-DANIEL.
